

09/598-201

03394183 \*\*Image available\*\*

IMAGE AREA SEPARATING METHOD FOR BINARY PICTURE

PUB. NO.: 03-057083 [JP 3057083 A]

PUBLISHED: March 12, 1991 (19910312)

INVENTOR(s): KATAOKA JUNNOSUKE

APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

APPL. NO.: 01-191561 [JP 89191561]

FILED: July 26, 1989 (19890726)

INTL CLASS: [5] G06F-015/70

JAPIO CLASS: 45.4 (INFORMATION PROCESSING -- Computer Applications)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1208, Vol. 15, No. 210, Pg. 62, May  
29, 1991 (19910529)

ABSTRACT

PURPOSE: To enable image area separation in a picture, where a simple binary area and a pseudo half tone area are mixed, by separating the area for the unit of a picture element with the matrix of (m)X(n) picture elements as a referring picture element.

CONSTITUTION: Data for one line in a main scanning direction inputted to a shift register 1 are inputted to 6 line memories 2a-2f of a line memory group 3, which outputs parallel data for six picture elements in a sub scanning direction, and written into six bit register 3a-3f of a shift register group 3. At such a time, the data are shift-inputted to the six bit registers 3a-3g in the main scanning direction and picture element density data are taken out by the matrix of (m) lines X (n) picture elements and latched to the latch of a latch group 4. This (m)X(n) matrix is inputted to an image area separating circuit 5 and it is decided whether a central attention picture element is included in a simple binary picture or in a pseudo half tone picture. Then, the area is separated for the unit of the picture element with the matrix of the (m)X(n) picture elements as the referring picture element.

This Page Blank (uspto)

9761757

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 3057083 A2 910312 <No. of Patents: 002>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applie No	Kind	Date
JP 3057083	A2	910312	JP 89191561	A	890726 (BASIC)
JP 2878318	B2	990405	JP 89191561	A	890726

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 89191561 A 890726

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 3057083 A2 910312

IMAGE AREA SEPARATING METHOD FOR BINARY PICTURE (English)

Patent Assignee: CANON KK

Author (Inventor): KATAOKA JUNNOSUKE

Priority (No,Kind,Date): JP 89191561 A 890726

Applie (No,Kind,Date): JP 89191561 A 890726

IPC: \* G06F-015/70

JAPIO Reference No: ; 150210P000062

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 2878318 B2 990405

Patent Assignee: CANON KK

Author (Inventor): KATAOKA JUNNOSUKE

Priority (No,Kind,Date): JP 89191561 A 890726

Applie (No,Kind,Date): JP 89191561 A 890726

IPC: \* H04N-001/40; G06T-007/00

Language of Document: Japanese

This Page Blank (uspto)

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

平3-57083

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 06 F 15/70

識別記号

320

庁内整理番号

9071-5B

⑬ 公開 平成3年(1991)3月12日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全7頁)

⑭ 発明の名称 2値画像の像域分離方法

⑮ 特 願 平1-191561

⑯ 出 願 平1(1989)7月26日

⑰ 発明者 片岡 淳之介 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑱ 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑲ 代理人 弁理士 大塚 康徳 外1名

明細書

1. 発明の名称

2値画像の像域分離方法

2. 特許請求の範囲

(1) 単純2値化領域と疑似中間調領域とが混在する画像において、

$m \times n$ 画素のマトリックスを参照画素として、画素単位で前記領域の分離を行うことを特徴とする2値画像の像域分離方法。

(2)  $m \times n$ 画素のマトリックスを参照画素とし、その濃度値パターンから濃度反転の回数により中心画素の判別を行うことを特徴とする請求項1記載の2値画像の像域分離方法。

(3)  $m \times n$ 画素のマトリックスを参照画素とし、その濃度値パターンから特定の周期性を検出して中心画素の判別を行うことを特徴とする

請求項1又は2記載の2値画像の像域分離方法。

(4)  $m \times n$ 画素のマトリックスを参照画素とし、その濃度値パターンから孤立画素の数を検出して中心画素の判別を行うことを特徴とする請求項1又は2又は3に記載の2値画像の像域分離方法。

(5) 主走査方向、副走査方向それぞれについて、各ラインの小区間における白黒画素比率の比較により周期性による判別の補足を行うことを特徴とする請求項3又は4記載の2値画像の像域分離方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は2値画像の像域分離方法、特に単純2値化画像と疑似中間調画像とを分離する2値画像の像域分離方法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来、2値画像の処理に関しては像域分離による処理の適正化が行われておらず、例えば2値画像の原画素を高密度化し補間を行なうような場合にも、単純2値化画像と疑似中間調画像とを分離せず同様の補間処理を行つている。

## 〔発明が解決しようとしている課題〕

しかしながら、上記従来例で単純2値化画像用の補間法を疑似中間調画像で適用した場合には、疑似中間調画像が劣化するという欠点がある。ように、単純2値化画像と疑似中間長画像とを

し、その濃度値パターンから特定の周期性を検出して中心画素の判別を行うことを特徴とする。

又、 $m \times n$ 画素のマトリックスを参照画素とし、その濃度値パターンから孤立画素の数を検出して中心画素の判別を行うことを特徴とする。

更に、主走査方向、副走査方向それぞれについて、各ラインの小区間における白黒画素比率の比較により周期性による判別の補足を行う。

## 〔実施例〕

以下添付図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

第1図は本発明の像域分離方法を実施する装置の構成例を示すブロック図である。シフトレジスタ1に入力された主走査方向1ラインのデータ

分離することが要求される。

本発明は、前記端末の欠点を除去するために、単純2値化領域と疑似中間調領域とが混在する画像における新規な2値画像の像域分離方法を提供する。

## 〔課題を解決するための手段〕

この課題を解決するために、本発明の2値画像の像域分離方法は、単純2値化領域と疑似中間調領域とが混在する画像において、

$m \times n$ 画素のマトリックスを参照画素として、画素単位で前記領域の分離を行うことを特徴とする。

ここで、 $m \times n$ 画素のマトリックスを参照画素とし、その濃度値パターンから濃度反転の回数により中心画素の判別を行うことを特徴とする。

又、 $m \times n$ 画素のマトリックスを参照画素と

は、副走査方向の6画素分のパラレルデータを出力するラインメモリ群2の6つのラインメモリ2a～2fに入力され、ラインメモリ2a～2fからの出力はシフトレジスタ群3の6つの6ビットレジスタ3a～3fに書き込まれる。この時3a～3fに主走査方向にシフト入力され、6ライン×6画素のマトリックスで画素濃度値データが取り出されて、ラッチ群4の36個のラッチにラッチされる。この6×6マトリックスを像域分離回路5に入力し、中心の注目画素が単純2値化画像に含まれるか、疑似中間調画像に含まれるかが判定されて出力される。

以下に、像域分離のアルゴリズムについて詳細に説明する。

## &lt;空間周波数による判定&gt;

2値の写真画像では画素の濃度変化が激しく、

その発生に方向性はないが、文字画像では濃度変化回数は比較的少なく、輪郭と直交する方向のみ現われる。この濃度変化の発生の違いにより像域を分離することができる。

ファクシミリでは、ハーフトーンのデイザは普通 $4 \times 4$ のマトリックスを使用しているので、第2図(a), (b)に示すように、まず画像信号を $4 \times 4$ のブロックに分割し、そのブロック内の画素の境界を主走査方向、副走査方向それぞれ12ヶ所について濃度の反転の回数 $I_x$ ,  $I_y$ を求めると、各画像の像域と $I_x$ ,  $I_y$ には強い相関がある。

しかし、文字画像と写真画像とが重なっている部分もかなりあり、あるしきい値で分けたとしても両者を完全に分離できるものではなく、この方法だけでは不十分であると考えられる。ここ

では、一応 $I_x + I_y \geq I_z$ となる部分を写真画像領域と判定する。

$I_z = 8$ では、文字の輪郭をほとんど写真と誤判定してしまう。 $I_z = 11$ で文字部の誤判定はかなり減るが、横巻き型デイザ画像はほとんど写真部と判定できない。ペイヤー型、網点型、誤差拡散法による画像では有る程度写真部と判定するが、やはり黒に近いグレーと白に近いグレーの部分は空間周波数が低いため、文字部であると誤判定してしまう。しかし、 $I_z = 11$ の場合が最も後判定が少なく適当であることが判明した。

上記 $4 \times 4$ のブロックでは誤判定が結構あるので、もう少しブロックを拡張して $6 \times 6$ のブロックで同様に判定をおこない、濃度反転の回数 $I_x$ ,  $I_y$ を求めると、 $4 \times 4$ のブロックで区切った時と同様な相関がさらに強く現われるの

で、 $6 \times 6$ のブロックで区切ったほうがより誤判定が減る。

$I_z = 20 \sim 30$ の範囲で像域分離を行なつた結果、 $I_z = 26$ が最も後判定が少なく適当であると判明した。しかしながら、黒に近いグレーと白に近いグレーの部分は単純2値化領域と判定してしまうので、この部分を誤判定させないために更に以下に示す方法を用いる。

#### <周期性による判定>

この方法はデイザ画像判定のためのもので、その特有な周期性により文字画像からデイザ処理した画像を識別する。まず画素を $4 \times 4$ のブロックに分割した後、上下左右のブロック内の16画素それについて濃度値の比較を行なう。デイザ画像では、エッヂ部以外の大抵の部分で高周波成分は殆ど無く、又平均グレーレベルは

ブロック単位では急激に変化することは少ないと想定し、1画素のみ異なる場合をデイザ画像と考える。この方法はデイザパターンの種類によらず、マトリックスサイズが $4 \times 4$ でさえあれば適用できる。又、文字画像ではブロック内パターンが偶然一致することは極稀であり、極小文字の連続細線部等に限定される。又、この方法では無地の部分と黒ベタの部分も周期性があり写真部と判定してしまうので、この場合は除外するようとする。

具体的に示すと、第3図(a)に示すように $4 \times 4$ のブロックを上下左右と計5つとり、それぞれ $A_1 \sim A_5$ のように対応する5画素を比較し、全部等しければ $A$ に関して周期性がある

といえる。同様にB～Pに關してもそれぞれ対応する5画素濃度値を比較し周期性を検出する。このA～Pの16種中15個以上が全部等しかつた時のみ、このエリアは疑似中間調画像部であると判定する。又、これはプロツク単位の処理として、例えばA。～P。の4×4画素のプロツクを判定結果が示すエリアと考えることも出来るが、ここでは、1つの判定結果を1つの画素例えはK。に対応させ、画素毎に判定を行わせることとする。こうすることによって、誤差の少ない像域分離ができる。

第3図(b)に示すように8×8の範囲で比較を行うと、多少誤判定は増すがこれでもかなり判別できる。この場合も、第3図(a)と同様にA～Pについて第3図(b)に示す範囲で、それぞれ対応する画素との濃度値を比較すること

を数えると左から2, 1, 2, 0個である。このように、ディザ画像であれば主走査方向に4画素全て白となるラインがあつた場合、主走査方向に4画素全て黒となるラインはない。同様に副走査方向に4画素全て白となるラインがあつた場合、副走査方向に4画素全て黒となるラインはない。従つて、主走査方向、副走査方向共それぞれ4画素全て黒となるラインがあり、かつ4画素全て白となるラインがある場合は、たとえ周期性があつたとしてもディザ画像ではないとする。

#### <画素の孤立性による判定>

この方法は誤差拡散法による画像の判別を目的とする。誤差拡散法による画像ではディザ画像のような特定な周期性が無いため、上記周期性による判定方法は使えない。中間的グレーレベルの

により周期性をみる。

第3図(c)に示すように6×6の範囲で同様に比較を行うと、これだけでは誤判定が多くて使えないが、以下に示すライン間の濃度値比較と併用することにより、より正確な判定が可能となる。

ファクシミリ等で使われているディザ用では4×4のマトリックスが一般的であり、これにはベイヤー型、網点型、渦巻き型等があるが、どの方式においても1つのマトリックス内の16画素について、主走査方向、副走査方向でそれぞれ画素濃度値を比較した場合、4ライン中に4画素全て黒となるラインがあり、かつ4画素全て白となるラインがあるということはない。例えば、第4図に示すように主走査方向に黒画素数を数えると上から2, 1, 2, 0個で、副走査方向に黒画素数

部分では空間周波数による判定方法によりカバーできるが、やはり黒に近いグレー（高濃度部）と白に近いグレー（ハイライト部）の部分では別の方法が必要である。

そこで、誤差拡散法による画像ではドットが分散し連続ドットが少ないと着目し、ドットの孤立性による判別を行う。文字画像では孤立画素の存在は殆ど無く、ノイズやかすれた細線等に限られる。

まず4×4画素のプロツクで区切り、プロツク内の16画素中の孤立画素数を数える。その孤立画素数がある値I。以上であれば、そのプロツクは誤差拡散法による画像であると判定する。ここで孤立画素とは、上下左右の4画素が全て着目画素濃度と異なる画素であると定義する。誤差拡散法による画像を良く判別でき、かつ文字

画像では殆ど誤判定がないことがわかる。  
1。 = 2 が適当である。

#### <3つの方法を組み合わせた像域分離>

前述した3つの方法を組み合わせることにより、どの画像をも正確に判別する方法が提供出来る。なるべく狭い範囲で効果のある判定を行う為には、6ライン×6画素のマトリックスで前述の3つの方法、

(1) 空間周波数により判定

(2) 周波数による判定

(3) 画素の独立性による判定

を組み合わせると、正確な判別ができる適当である。

次にこの像域分離法を用いて、文字と判定した部分には文字用解像度変換法を施し、写真と判定した部分には何も変換をしないようにシミュレー

本発明により、単純2値化領域と疑似中間調領域とが混在する画像における新現な2値画像の像域分離方法を提供できる。

更に、本発明によれば2値画像を各種画像処理する際に、その前段階で単純2値化領域と疑似中間調領域を分離することにより後段階の画像処理を簡単かつ効果的に行うこと可能とする。又、その際にパターンメモリを多量に用いることもなく簡単な論理回路により判定できるという利点がある。本発明をファクシミリ装置に適用して補間回路と併用することにより、疑似中間調画像の劣化を伴わない文字画像の補間・高密度化が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の像域分離方向を実現する装置の構成を示すブロック図、

ションした結果、文字は像域分離を介せずに解像度変換を行なつた場合と全く同様の変換効果があり、写真是殆ど劣化が無いことが確認できた。

以上に述べたアルゴリズムに従い、これを  $6 \times 6 = 36$  画素のパラレル入力に対し、中心画素が単純2値領域に属するか疑似中間調部分に属するか決定するように論理回路を組み、第1図の像域分離回路5とする。この出力結果を、例えば高画素密度化と補間とを行う論理回路への画素単位の制御切り換えを行なう等、単純2値化画像（文字や線画）と疑似中間画像とにそれぞれの特徴に応じた劣化のない処理を施すことが可能となる。尚、像域分離回路5を36ビットのアドレスを持ったROMで構成するとハードウェア規模及び処理速度の点で好ましい。

#### [発明の効果]

第2図(a), (b) は空間周波数による判定を説明する図、

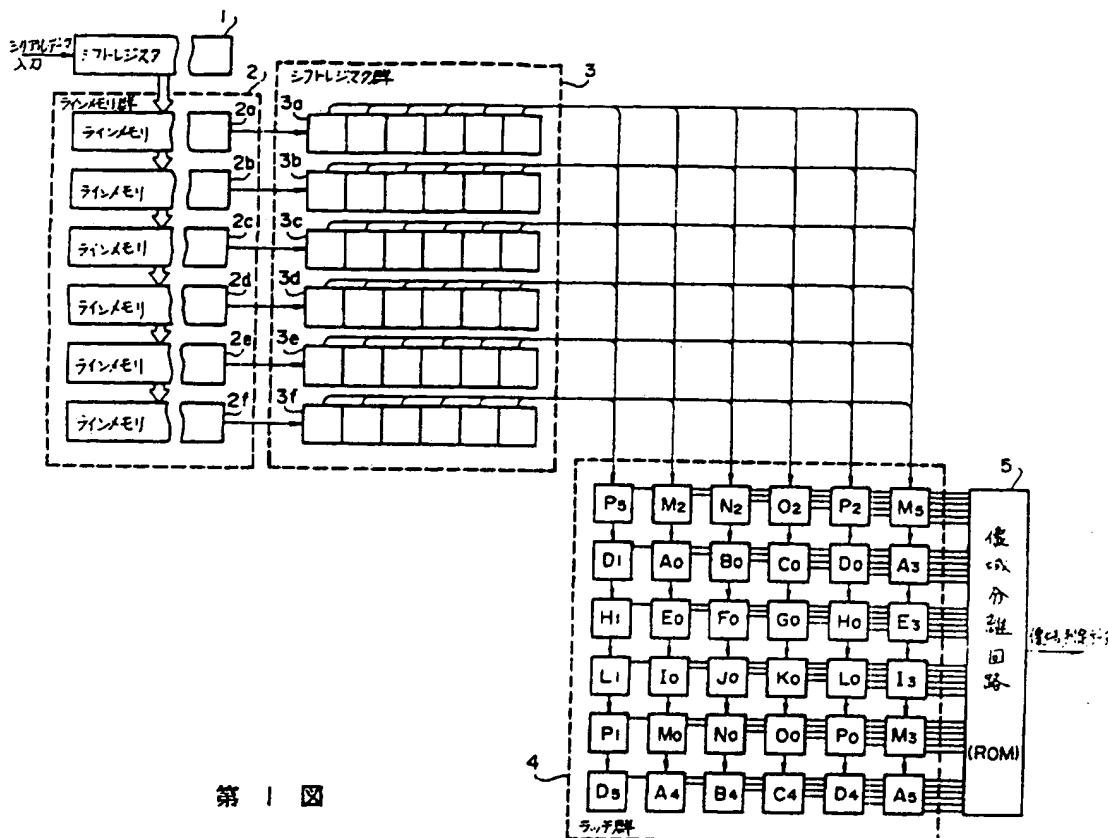
第3図(a)～(c) は周期性による判定を行うための比較パターンを示す図、

第4図は  $4 \times 4$  画素のデイザバターンにおける各ラインの黒画素数の比較を示す図である。

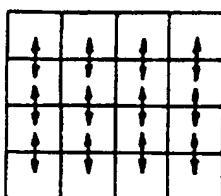
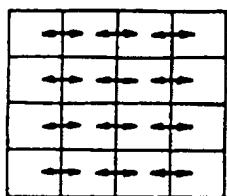
図中、1…シフトレジスタ、2…6ラインのラインメモリ群、3…6ビットシフトレジスタ群、4…ラッチ群、5…像域分離回路である

特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 弁理士 大塚康徳 (他1名)

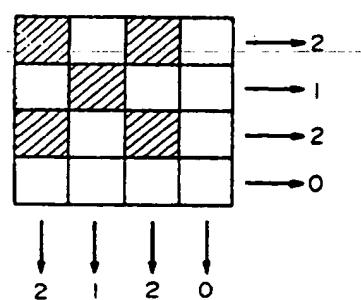


第一図



第2図(a)

第2図(b)



第4図

A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>
E <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
I <sub>2</sub>	J <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
M <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>

A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	C <sub>0</sub>	D <sub>0</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>	D <sub>3</sub>
E <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	E <sub>0</sub>	F <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	E <sub>3</sub>	F <sub>3</sub>	G <sub>3</sub>	H <sub>3</sub>
I <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	I <sub>0</sub>	J <sub>0</sub>	K <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>	I <sub>3</sub>	J <sub>3</sub>	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>
M <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>3</sub>	O <sub>3</sub>	P <sub>3</sub>
								A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	D <sub>4</sub>
								E <sub>4</sub>	F <sub>4</sub>	G <sub>4</sub>	H <sub>4</sub>
								I <sub>4</sub>	J <sub>4</sub>	K <sub>4</sub>	L <sub>4</sub>
								M <sub>4</sub>	N <sub>4</sub>	O <sub>4</sub>	P <sub>4</sub>

第3図(a)

	I <sub>2</sub>	J <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>			
	M <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>			
C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	C <sub>0</sub>	D <sub>0</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>
G <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	E <sub>0</sub>	F <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	E <sub>3</sub>	F <sub>3</sub>
K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	I <sub>0</sub>	J <sub>0</sub>	K <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>	I <sub>3</sub>	J <sub>3</sub>
O <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>3</sub>
	A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	D <sub>4</sub>			
	E <sub>4</sub>	F <sub>4</sub>	G <sub>4</sub>	H <sub>4</sub>			

第3図(b)

P <sub>5</sub>	M <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>	M <sub>5</sub>
D <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	C <sub>0</sub>	D <sub>0</sub>	A <sub>3</sub>
H <sub>1</sub>	E <sub>0</sub>	F <sub>0</sub>	G <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	E <sub>3</sub>
L <sub>1</sub>	I <sub>0</sub>	J <sub>0</sub>	K <sub>0</sub>	L <sub>0</sub>	I <sub>3</sub>
P <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	O <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	M <sub>3</sub>
D <sub>5</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	D <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>

第3図(c)

This Page Blank (uspto)